

**penentuan kadar belerang dioksida  $\text{SO}_2$  di udara dengan  
metode pararosanilina**

**RANCANGAN  
STANDAR NASIONAL INDONESIA  
SPU 10 - 1994**

**PENENTUAN KADAR BELERANG DIOKSIDA (SO<sub>2</sub>) DI UDARA  
DENGAN METODE PARAROSANILINA**

**DEPARTEMEN PERTAMBANGAN DAN ENERGI  
DIREKTORAT JENDERAL PERTAMBANGAN UMUM  
1994**

## Latar Belakang

Udara merupakan campuran gas yang terdiri atas banyak komponen dan terdistribusi secara luas.

Pada UU No. 4/1982 mengenai Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah masuknya bahan-bahan atau zat-zat asing di udara dalam jumlah dan waktu tertentu yang dapat menyebabkan perubahan komposisi udara bersih sehingga menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup dan barang-barang berharga lainnya.

Guna menentukan tercemar atau tidaknya udara suatu daerah terhadap  $\text{SO}_2$ , maka disusunlah cara analisis kualitas udara yang baku.

Standar ini mengacu kepada :

Warner, P. O. 1975. *Analysis of Air Pollutants*. P 121. New York: John Wiley & Sons.



## DAFTAR ISI

Halaman

LATAR BELAKANG

DAFTAR ISI

1.	RUANG LINGKUP	1 dari 3
2.	PRINSIP	1 dari 3
3.	PENGAMBILAN DAN PREPARASI CONTOH	1 dari 3
	3.1 Pereaksi	1 dari 3
	3.2 Peralatan	1 dari 3
	3.3 Prosedur	1 dari 3
4.	PENENTUAN KADAR SO <sub>2</sub>	2 dari 3
	4.1 Pereaksi	2 dari 3
	4.2 Peralatan	2 dari 3
	4.3 Prosedur	2 dari 3
	4.4 Perhitungan	3 dari 3
	4.5 Penentuan faktor kalibrasi	3 dari 3

## PENENTUAN KADAR BELERANG DIOKSIDA (SO<sub>2</sub>) DI UDARA DENGAN METODE PARAROSANILINA

### 1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi prinsip, pengambilan dan preparasi contoh, serta cara menentukan kadar belerang dioksida (SO<sub>2</sub>) yang terkandung dalam contoh udara sekeliling (*ambient*).

### 2. PRINSIP

Belerang dioksida di udara diserap ke dalam larutan natrium tetrakloro merkurat (TCM) untuk pembentukan kompleks dikloro sulfitomerkurat (II) (HgCl<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>)<sup>-2</sup> yang stabil dan tidak mudah menguap. Selanjutnya senyawa kompleks tersebut direaksikan dengan larutan pararosanilina dan formaldehida yang menghasilkan senyawa kompleks pararosanilin metil asam sulfonat yang berwarna merah dan mempunyai penyerapan cahaya pada panjang gelombang 548 nm.

### 3. PENGAMBILAN DAN PREPARASI CONTOH

#### 3.1 Pereaksi

Pereaksi senyawa natrium tetrakloro merkurat (TCM) 0,04 M.

- 1) Larutkan 10,86 g HgCl<sub>2</sub>, 4,68 g NaCl dan 0,066 g EDTA (komplekson III) dalam akuades sampai volume 1 liter.
- 2) Tentukan pH nya, bila pH larutan lebih kecil dari 5,2 larutan tidak dapat dipakai.

Penambahan EDTA dimaksudkan untuk menghindari gangguan negatif dari ion besi dan logam berat lainnya, yang garamnya dapat mengoksidasi SO<sub>2</sub>.

#### 3.2 Peralatan

Peralatan ini meliputi :

- 1) Tabung pengambil contoh udara (*midget impinger*); (lihat Gambar)
- 2) Labu ukur.
- 3) Pompa mini, kapasitas 1 -- 6 l/menit.

#### 3.3 Prosedur

- 1) Masukkan 10 ml larutan TCM 0,04 M ke dalam tabung pengambil contoh udara.
- 2) Bungkus tabung pengambil contoh udara dengan kertas aluminium.
- 3) Hubungkan tabung pengambil contoh udara dengan pompa dan alirkan udara dengan kecepatan 2,5 l/menit selama selang waktu tertentu.
- 4) Catat jumlah udara yang dialirkan, suhu dan tekanan udara sekeliling sebelum dan setelah pengambilan contoh.



#### 4. PENENTUAN KADAR SO<sub>2</sub>

##### 4.1 Pereaksi

Pereaksi yang digunakan adalah sebagai berikut,

- 1) Larutan baku pararosanilina 2%  
Larutkan 200 mg pararosanilina 99% dalam 100 ml HCl 1N.
- 2) Pereaksi pararosanilina.  
Encerkan 20 ml larutan baku pararosanilina dengan akuades sampai volume 250 ml.
- 3) Larutan formaldehida 0,2%  
Larutkan 5,0 ml formaldehida 40% dengan akuades sampai volume 1 liter
- 4) Asam sulfamat 0,6%  
Larutkan 0,6 g asam sulfamat dalam 100 ml akuades.  
Asam ini digunakan untuk memperkecil gangguan NO<sub>2</sub>.
- 5) Larutan baku sulfit  
Larutkan 0,400 g Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> dalam labu ukur 500 ml dengan akuades sampai tanda batas.
- 6) Larutan standar untuk baku sulfit

Standarkan larutan ini dengan larutan I<sub>2</sub> berlebih (50 ml larutan I<sub>2</sub> 0,01 N untuk 25 ml larutan baku sulfit). Kelebihan I<sub>2</sub> dititrasi kembali dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,01 N yang telah distandarkan dengan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,01 N dengan indikator amilum.  
Lakukan juga untuk blanko.

Konsentrasi SO<sub>2</sub> dihitung dengan rumus :

$$\text{SO}_2 (\mu\text{g/ml}) = \frac{32 (X - Y) \times 1000}{25}$$

Keterangan :

X adalah ml larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang digunakan untuk titrasi 25 ml larutan sulfit.

Y adalah ml larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> untuk titrasi blanko.

- 7) Larutan sulfit  
Pipet 2,0 ml larutan baku sulfit ke dalam labu ukur 100 ml encerkan dengan TCM 0,04 M sampai tanda batas.

##### 4.2 Peralatan

Peralatan ini meliputi :

- 1) Spektrofotometer.
- 2) Labu ukur.
- 3) Kuvet.
- 4) Pipet.
- 5) Alat pengempar (*centrifuge*).



#### 4.3. Prosedur

- 1) Pisahkan endapan yang terjadi dalam tabung pengambil contoh udara dengan alat pengempar.
- 2) Tuangkan larutan dalam labu ukur 25 ml.
- 3) Tambahkan 1 ml asam sulfamat dan biarkan selama 10 menit.
- 4) Tambahkan 2,0 ml larutan formaldehida 0,2% dan 5 ml larutan pereaksi para-rosanilina dan kocok
- 5) Encerkan dengan akuades sampai tanda batas dan biarkan selama 30 menit.
- 6) Ukur absorbansnya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 548 nm.
- 7) Lakukan pekerjaan di atas untuk blanko.

Catatan :

Jika pembacaan absorbans lebih besar dari 1, encerkan contoh dan blanko dengan perbandingan maksimum sampai 6:1 dan ulangi pembacaan setelah 3-5 menit.

#### 4.4 Perhitungan

Konsentrasi SO<sub>2</sub> di udara dihitung sebagai berikut :

$$\text{SO}_2 \text{ (ppm)} = \frac{(A_1 - A_0) \times 0,382 \times B}{V}$$

Keterangan :

A<sub>1</sub> adalah absorbans contoh

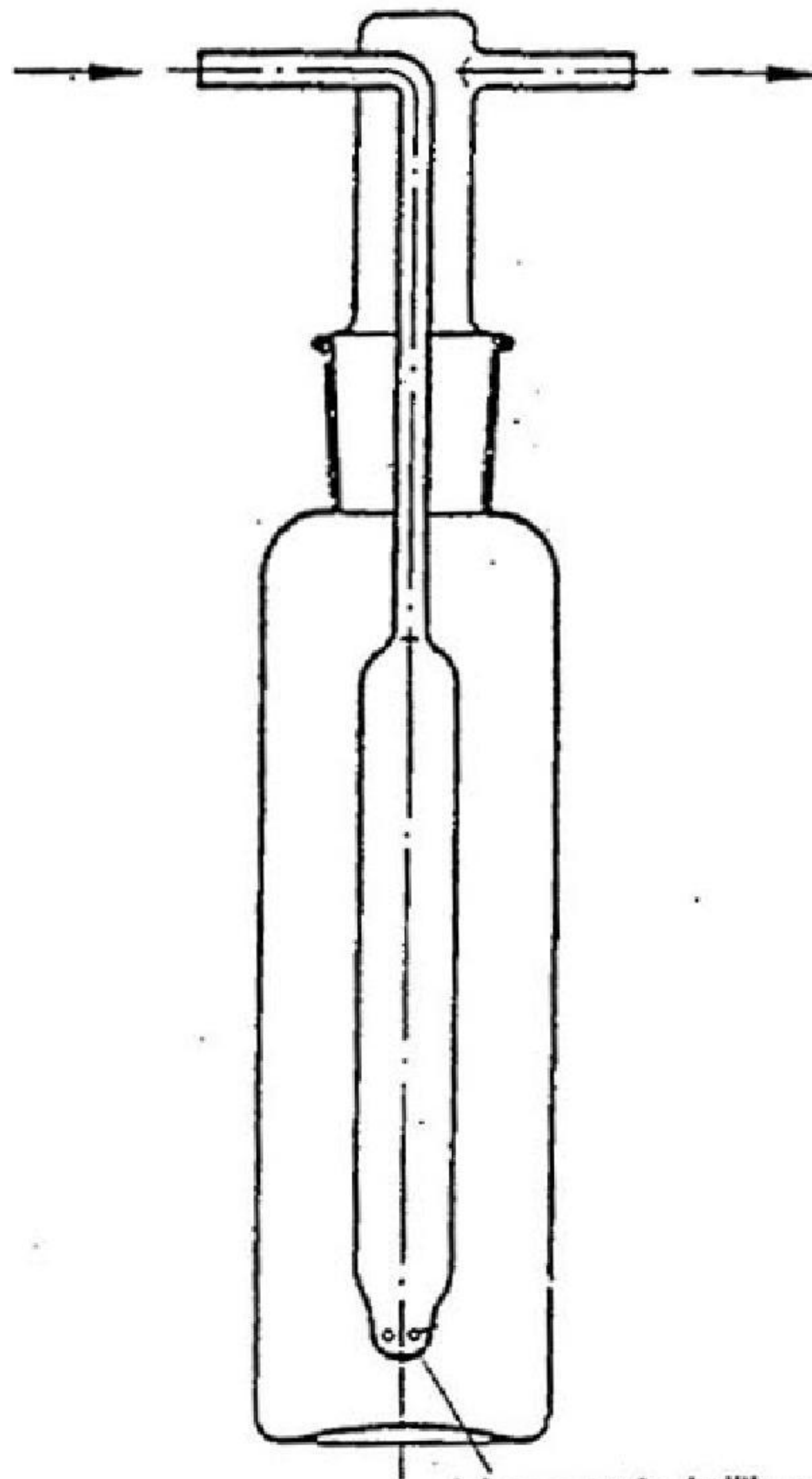
A<sub>0</sub> adalah absorbans blanko

B adalah faktor kalibrasi

V adalah volume contoh dalam liter untuk standar 25°C dan 760 mm Hg yang dihitung dengan menggunakan rumus  $PV = nRT$

#### 4.5 Penentuan Faktor Kalibrasi

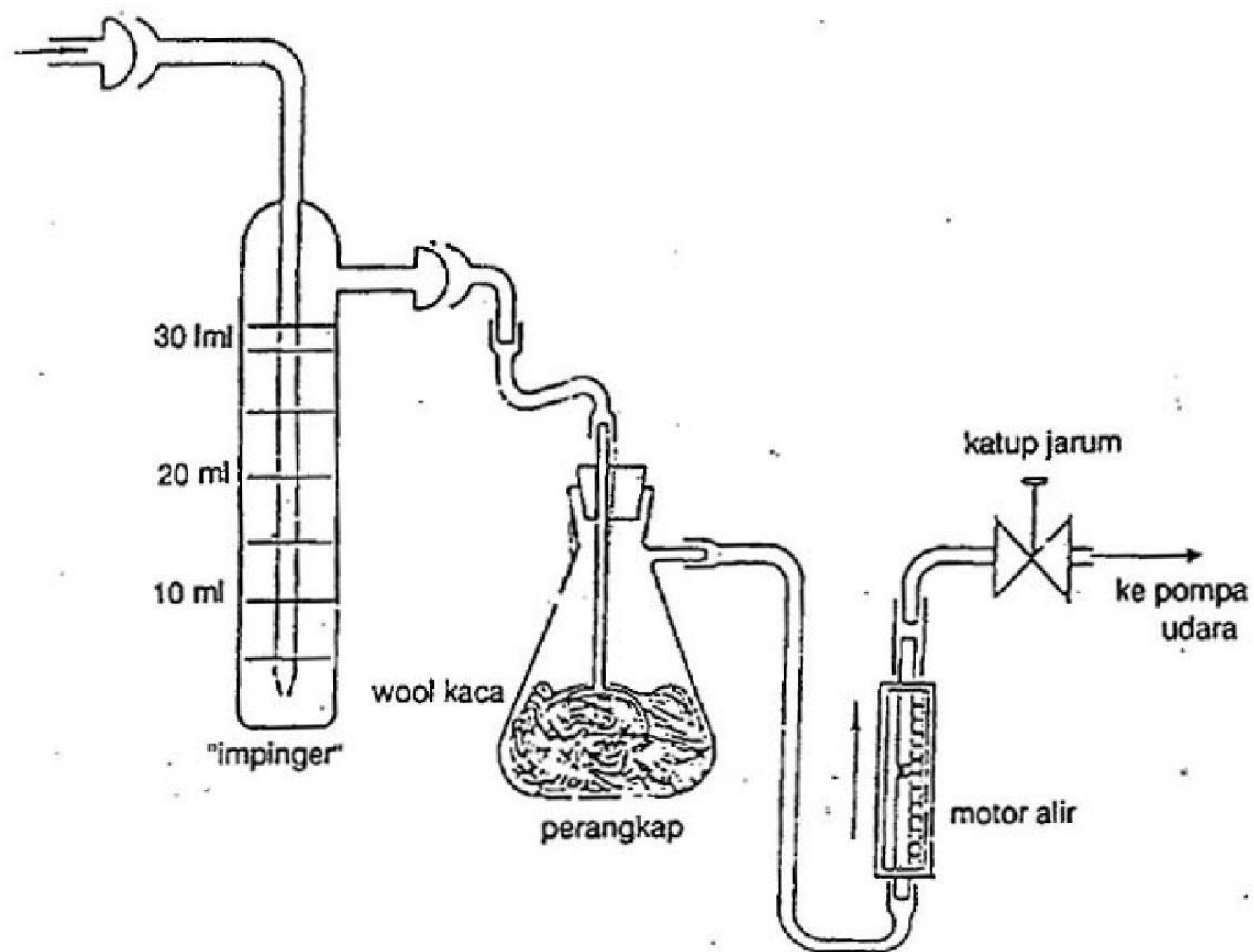
- 1) Pipet 0, 1, 2, 3, 4 ... ml larutan sulfit dan masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 25 ml kemudian encerkan dengan 10 ml TCM.
- 2) Tambahkan 1,0 ml larutan asam sulfamat 0,6%, kocok dan biarkan 10 menit.
- 3) Tambahkan 2,0 ml larutan formaldehida 0,2% dan 5,0 ml pereaksi larutan pararosanilina, encerkan dengan akuades sampai tanda batas.
- 4) Kocok dan biarkan selama 30 menit kemudian baca absorbansnya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 548 nm.
- 5) Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi dan absorbans dari larutan tersebut.
- 6) Tentukan faktor kalibrasi (B) sebagai kemiringan dari kurva yang diperoleh.



lubang pada keliling pipa (4 buah) dan pada dasar pipa (1 buah) dengan diameter 1,5 mm

Gambar 1. Tabung "Midget Impinger" kapasitas 30 ml.





Gambar 2. Susunan peralatan pengambilan contoh udara.



**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)